



## Manejo perioperatorio del paciente con contusión pulmonar

Dra. Sofía Jiménez-Lomas,\* Dr. L. Lauro Fierro-Flores\*\*

\* Terapia Intensiva Hospital General Xoco de la SSGDF. Terapia Intensiva Postquirúrgica Hospital General del CMN La Raza del IMSS.

\*\* Terapia Intensiva Hospital General Xoco de la SSGDF. Terapia Intensiva Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez (Magdalena de las Salinas) del IMSS.

### INTRODUCCIÓN

El trauma de tórax es una entidad por naturaleza grave, por involucrar lesiones que pueden resultar potencialmente letales, esto originado por lesiones abiertas o contusas de impacto de alta energía que puede provocar lesiones únicas o múltiples a tejido óseo, a pulmón, corazón o grandes vasos. La lesión aislada de un órgano puede representar un riesgo elevado de mortalidad, evidentemente esto se potencializa con las lesiones de más de un órgano o tejido. Cerca del 20% de todas las muertes por trauma involucran lesiones torácicas.

### DEFINICIÓN

La contusión pulmonar (CP) es la lesión del parénquima pulmonar caracterizado por colapso alveolar múltiple y progresivo que lleva a la consolidación pulmonar. Anatómicamente se caracteriza por hemorragia del parénquima, posteriormente edema intersticial y alveolar, que se acompaña de una alteración severa del sistema surfactante y que es responsable del colapso alveolar. La consecuencia clínica es hipoxia progresiva que se manifiesta por desequilibrio de la relación ventilación/perfusión. Esta entidad debe sospecharse en todo lesionado con trauma de tórax, sobre todo en lesiones cerradas. La identificación de lesiones que indiquen trauma de la pared torácica, especialmente la presencia de fracturas o un segmento inestable, incrementa la probabilidad de una lesión interna. Pero la ausencia de fracturas costales no elimina la probabilidad de contusión pulmonar.

### ETIOPATOGENIA

La CP ocurre en el 17% de pacientes con trauma de tórax, generalmente se asocia a más lesiones torácicas o trauma

abdominal superior. Los mecanismos de lesión más frecuentes, son las caídas de grandes alturas, accidentes de motocicletas contra objetos fijos, accidentes automovilísticos, explosiones, heridas por proyectil de arma de fuego y aplastamiento.

Se describen 3 fenómenos en la etiología de CP:

- 1) Efecto estallido: La onda de choque provoca que el aire de los alvéolos entre al torrente sanguíneo.
- 2) Desgarro del tejido alveolar del hilio, ya que los 2 tejidos se desplazan a diferentes tasas de aceleración.
- 3) Implosión: Sobredispersión de burbujas de gas después que la onda de presión ha pasado.

La CP ocurre por transmisión de fuerzas mecánicas de alta presión hacia la caja torácica y el subsecuente desgarro de los tejidos, laceración por costillas fracturadas o compresión de la pared torácica, sangrado dentro de los segmentos pulmonares con irritación y posterior depresión de la función alveolar y broncospasmo, producción incrementada de moco e inhibición de su aclaramiento y producción disminuida de surfactante con colapso alveolar secundario. La hemorragia pulmonar puede evolucionar a hepatización del pulmón.

En caso de trauma por proyectil, conforme la velocidad de éste se incremente, también la energía se eleva exponencialmente y el daño tisular aumenta de forma paralela a la energía transferida.

### DATOS CLÍNICOS

Se debe sospechar de CP con el antecedente del mecanismo de lesión, sobre todo si el paciente presenta fracturas costales, tórax inestable y/o hemoneumotórax.

El cuadro clínico no es específico para CP, el paciente puede presentar taquipnea, la cianosis es rara y suele presentarse en traumatismos torácicos por aplastamiento.

En realidad el cuadro clínico va a depender directamente de la cantidad de cortocircuitos pulmonares (alvéolos profundos y no ventilados) que refleja el espacio consolidado o fisiológicamente muerto del pulmón afectado. El principal resultado es la hipoxemia que está relacionada directamente con la cantidad del parénquima comprometido. El grado de hipoxemia está determinado por la caída de la relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  (Presión parcial de oxígeno/concentración de oxígeno inspirado), esta caída, es directamente proporcional al volumen del parénquima pulmonar comprometido; cuando esta relación es menor de 250 al ingreso es indicador de mal pronóstico.

Las manifestaciones de insuficiencia respiratoria e hipercapnia en la evolución natural de la CP aumentan progresivamente en horas y se hacen máximas a las 72 horas del traumatismo dependiendo del porcentaje del pulmón contundido.

## DIAGNÓSTICO

La CP debe sospecharse en todo paciente con trauma de tórax, sobre todo si se conoce el mecanismo de lesión. Entonces se integra el diagnóstico de acuerdo a la identificación del mecanismo de lesión, los hallazgos clínicos, la pérdida de la relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , la radiografía de tórax y la tomografía computada.

## LABORATORIO

La determinación de los gases sanguíneos arteriales debe practicarse en todo paciente con trauma de tórax y más aún si se sospecha de CP. Generalmente se observa hipoxemia de moderada a severa, con normocapnia y pH normal; la magnitud de la hipoxemia es paralela a la severidad de la contusión y evoluciona de acuerdo con la evolución de la contusión y la relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ .

## RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

La presencia de una opacificación focal o difusa homogénea en la radiografía de tórax (Rxt) es el factor principal para el diagnóstico de CP, pero no aparece de forma inmediata. El tiempo promedio para que esto ocurra es de 4 a 6 horas, y puede tomar hasta 48 horas. Se distingue como una lesión de densidad variable con bordes no definidos, no segmentaria, no lobar, periférica, en el área de máximo impacto. La presencia de fracturas señalan este punto e indican la zona contundida, que puede llegar a ser difícil de identificar cuando se acompaña de neumotórax, neumonía

por aspiración o atelectasia. Generalmente esta opacificación se continúa, ya que la neumonía se desarrolla en el sitio contundido.

En el caso de trauma penetrante, el hallazgo de la Rxt, corresponde a una imagen en cilindro, alrededor del tracto de la herida o del tejido directamente lesionado; estas imágenes se alteran debido a hemorragia dentro del trayecto de la herida; en este tipo de lesiones, también se acompañan de hemoneumotórax.

La Rxt puede orientar al pronóstico, ya que la presencia de opacificaciones en más del 30%, se asocia con reducción en la relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ , esto expresa indirectamente la presencia de CP severa y la necesidad de apoyo mecánico ventilatorio.

En base a los hallazgos de la Rxt, Tyburski J. et al, establecieron la Escala de Contusión Pulmonar (ECP), en la que le dieron una puntuación de 1-18 de acuerdo con la cantidad de opacificaciones, dividiendo al pulmón en tercios superior, medio e inferior, asignando de 1 a 3 puntos a cada segmento de acuerdo a la cantidad de opacificaciones. De esta manera la opacificación completa de un tercio de un pulmón obtiene 3 puntos de calificación, un pulmón opacificado de forma completa recibe 9 puntos. Así una Rxt puede recibir de 1 a 18 puntos de la ECP (Figura 1).

La ECP se considera moderada con 1-2 puntos, de moderada a severa de 3-9 puntos y muy severa de 10 a 18 puntos. La necesidad de ventilación mecánica se asocia con el tamaño de la CP; cuando es moderada es del 14%, de moderada a severa de 48% y severa más del 80%. La relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  en estos grupos es de 350, 280 y 150 respectivamente (Cuadro I).

Las condiciones en las que son tomadas la Rxt en las salas de urgencias pueden alterar su calidad y no se puede identificar la CP en toda su magnitud; por lo tanto, la gravedad del cuadro puede pasar inadvertida, por lo que es necesaria la tomografía computada (TC).

## TOMOGRAFÍA COMPUTADA

La TC es el método diagnóstico más sensible, y confiable para detectar y cuantificar la CP, con una probabilidad de éxito del 62%, en comparación con Rxt. Con la TC helicoidal es factible realizar una reconstrucción tridimensional, que permite estimar el volumen de pulmón contundido. Además sirve como punto de referencia para inferir la necesidad de soporte ventilatorio y el pronóstico. Por ejemplo: La TC detecta CP de forma temprana en un 18% y comprueba que la lesión se incrementa en un 11% a las 24 horas, el 82% de pacientes con más del 20% de CP desarrollan SIRA, a diferencia del 22% cuando es menor. Los pacientes que tienen más del 28% de CP requieren de manejo avanzado de la vía aérea, mientras que cuando es menor del 18%, no.



Figura 1. Rx de tórax.

#### Cuadro I.

Escala de contusión pulmonar			
Gravedad	Puntuación	*Pb de VM	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>
Leve	1-2	14%	350
Moderada	3-9	48%	280
Severa	10-18	80%	150

#### Probabilidad de ventilación mecánica

Este estudio queda excluido cuando las condiciones del enfermo son graves, y la necesidad de traslado implica un riesgo mayor.

#### TRATAMIENTO

La CP por sí misma no requiere de un tratamiento específico, estos pacientes deben tener monitoreo continuo de la función respiratoria. Los objetivos del tratamiento deben estar encaminados a prevenir y tratar las principales complicaciones: SIRA y neumonía. Los esfuerzos iniciales están relacionados con el manejo de lesiones que ameriten la colocación de tubos de toracostomía para evacuar hemoneumotórax y el control del dolor mediante la administración de anestésicos intercostales o intrapleurales o con analgesia peridural. El aporte de O<sub>2</sub> para tratar la hipoxia, favorecer la expectoración, incentivar la respiración y los cambios posturales, permiten el incremento del flujo sanguíneo hacia el

pulmón sano. El abordaje de la vía aérea sin datos clínicos de falla respiratoria no está justificado.

El inicio de soporte respiratorio está dirigido a reducir de forma precoz las áreas no ventiladas. Ante la presencia de hipoxia (PaO<sub>2</sub> < 65 mmHg y SaO<sub>2</sub> < 90%), se debe contemplar el inicio de la VM. La elección de VM invasiva o no invasiva, debe ser adecuada, ajustada a las condiciones del enfermo y evaluada permanentemente. El apoyo con PEEP favorece el reclutamiento de alvéolos en zonas de atelectasia.

Debe mantenerse al paciente normovolémico con las medidas de resucitación estándar con el empleo de cristaloides y hemoderivados. El uso de esteroides no ofrece beneficios y sí puede favorecer el desarrollo bacteriano. Con el inicio empírico de antibióticos no hay garantía alguna, y sí puede ser un factor para el desarrollo de resistencia bacteriana, su administración debe estar reservada al momento en el que se identifica un proceso neumónico.

#### PRONÓSTICO

En general, la mortalidad del trauma de tórax, con una lesión aislada es del 16%, aumenta al 42% cuando se identifica la lesión de más de un órgano. La CP puede llegar a resolverse en 14 días sin complicaciones. Posterior a la recuperación, los pacientes pueden manifestar disnea, intolerancia al ejercicio y dolor torácico del lado afectado; se pueden identificar lesiones fibrosas por TC y funcionalmente presentan disminución progresiva de la CRF y del PaO<sub>2</sub>.

#### MANEJO PERIOPERATORIO

Si las condiciones clínicas neurológicas del enfermo lo permiten o si se cuenta con familiar que proporcione datos, debe obtenerse información de su historia clínica, con la finalidad de identificar patologías que puedan interferir con el manejo anestésico o modificar la morbimortalidad transoperatoria como cardiopatías, neumopatías, alteraciones hepáticas, alteraciones de la coagulación, nefropatías, alteraciones metabólicas. En los casos con respuesta afirmativa, los tratamientos actuales, o el consumo de drogas que modifiquen la farmacocinética o farmacodinamia de los anestésicos. También se requiere de averiguar si hubo cirugías previas, comportamiento con los agentes anestésicos, y muy importante, si hay o no antecedente de vía aérea difícil.

Es muy probable que un paciente presente además trauma craneal o que las condiciones de gravedad no le permitan proporcionar información. En estos casos el examen físico es una herramienta para recabar la mayor información posible, sobre todo de las funciones respiratoria, circulatoria, renal, neurológica, la posibilidad de vía aérea

difícil; además ante la posibilidad de identificar lesiones que pasaron por alto en una evaluación primaria (hemoneumotórax, tamponade, contusión miocárdica, tórax inestable) y en los casos que se requiera corregirlos de forma inmediata. Siempre debemos recordar que todo paciente traumatizado tiene estómago lleno y vía aérea difícil (hasta no demostrar lo contrario). La identificación de procesos que comprometan la función respiratoria como contusión pulmonar o broncoaspiración nos permitirá aplicar las medidas de ventilación adecuadas en el enfermo tomando en cuenta que la relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  estará muy comprometida en estos casos.

Verificar que se cuenta con accesos venosos eficientes y suficientes para las medidas de reanimación hídrica y con un catéter central que nos permitirá el monitoreo efectivo de esta reanimación.

De ser posible el paciente debe ingresar al quirófano con biometría hemática, química sanguínea, electrolitos séricos, gasometría arterial, radiografía (Rx) cervical y de tórax, así como EKG.

Determinar el riesgo del enfermo es importante para establecer un pronóstico, esto mediante la estadificación de acuerdo a las escalas de coma de Glasgow, escala de severidad de la lesión, de estado de choque, estado físico ASA; y de ser posible establecer comunicación con los familiares y darles a conocer las condiciones reales del enfermo y sus probabilidades de sobrevida.

El monitoreo del paciente con trauma de tórax debe incluir un estetoscopio precordial, además de la oximetría de pulso de gran utilidad en el paciente con contusión pulmonar, capnografía, EKG, termómetro, medición de presión arterial invasiva y no invasiva, sonda uretral, medición de PVC.

Además del manejo anestésico farmacológico, el equipo médico de anestesia, debe incluir medidas encaminadas a continuar con las medidas de control de daños iniciadas previamente, con la finalidad de interferir con el desarrollo de la «tríada letal» (hipotermia, acidosis y coagulopatía) que en gran medida pueden determinar que un procedimiento anestésico sea exitoso o no.

La elección de los agentes anestésicos a administrar debe hacerse de acuerdo a las condiciones hemodinámicas del enfermo, el estado neurológico, el tipo de procedimiento a realizar, el tiempo estimado de cirugía, etc. El riesgo de colapso cardiovascular y muerte es mayor en pacientes con estado de choque, por lo que debe elegirse con cautela el inductor y la dosis del agente. El relajante muscular debe de tener mínimo riesgo de liberación de histamina que potencialice el estado de choque. La técnica de intubación traqueal garantiza una ventilación adecuada, aporte de oxígeno y el manejo anestésico inhalatorio. En el paciente con contusión pulmonar es de suma importancia asegurar los

dos primeros puntos; en algunos casos es probable que el paciente se reciba intubado desde la sala de urgencias, pero es obligación de todo anestesiólogo corroborar la intubación mediante visualización directa, considerar como insuficiente la auscultación de los ruidos respiratorios, pues éstos pueden estar modificados ante la presencia de lesiones intratorácicas.

En los casos de contusión pulmonar severa, la intubación selectiva, o la anestesia en posición lateral son estrategias que favorecen la perfusión del pulmón ventilado y en declive, esto permite disminuir los cortocircuitos del pulmón no ventilado y que no está en declive. La aplicación de PEEP sobre todo al pulmón afectado ayuda a reclutar alvéolos colapsados.

La administración de fármacos para el mantenimiento anestésico debe hacerse tomando en cuenta la posibilidad de compromiso de las funciones cardiovascular, respiratoria, renal, hepática y cerebral condicionadas por la evolución propia del trauma.

El mantenimiento de la volemia debe procurarse con la finalidad de asegurar condiciones hemodinámicas que permitan asegurar la oxigenación tisular, por lo que las medidas de reanimación hídrica deben ser suficientes para asegurar cifras de presión arterial normales, PVC de 8 a 12, y flujos urinarios de 0.5 a 1 mL/K/hora. Por lo que debe mantenerse un equilibrio entre el aporte de cristaloides, coloides y hemoderivados para asegurar estos objetivos.

El destino de un paciente que sobrevivió al evento quirúrgico-anestésico debe definirse de acuerdo a sus necesidades postoperatorias. Si durante la cirugía se «corrigió» el problema y no hay más lesiones que ameriten vigilancia puede continuar su evolución fuera de la unidad de cuidados intensivos, sin olvidar que el seguimiento clínico es el eje para definir el pronóstico del enfermo, y que lesiones pulmonares, como CP leve, pueden evolucionar a cuadros graves como SIRA, neumonía o incluso la muerte. Evidentemente, si el enfermo ingresó con una calificación de gravedad, que infiere probabilidades de mal pronóstico, es decir, que amerita de vigilancia de las condiciones hemodinámicas, respiratoria, renal, es conveniente asegurar el ingreso a la UCI. De antemano, como se señaló previamente, en los casos de CP de moderada a severa el ingreso a la UCI es inminente por la alta probabilidad de necesidad de ventilación mecánica y de desarrollo de las complicaciones propias del padecimiento.

Para un enfermo con CP, las medidas analgésicas son importantes, ya sea que haya sido o no sometido a cirugía alguna, pues influye de forma directa en la recuperación en estos casos. Son bien conocidos los efectos del dolor en el paciente grave, las variaciones hemodinámicas que sufre, el aumento en el consumo de oxígeno, la ansiedad, y sobre todo el incremento de la respuesta respiratoria; todas estas

demandas representan un esfuerzo exponencial para un pulmón contundido, en el que se pueden incrementar las zonas de atelectasia, neumonía, se debilita el esfuerzo tisígeno; el paciente no facilita su movilización, retarda la deambulación, y por lo tanto su rehabilitación.

Las opciones para el control del dolor en el enfermo con trauma torácico y CP van desde los agentes intravenosos (aines, opiáceos, alfa-2-agonistas), analgesia peridural, intrapleural, bloqueo de nervios intercostales, analgesia multimodal y medicina alternativa.

## REFERENCIAS

1. Cohn SM. Contusion pulmonary. Review of the clinical entity. *J Trauma* 1997;42:973-979.
2. Simon B, Ebert J, Bokhari F, et al. Practice management guidelines for «Pulmonary Contusion-Flail Chest». East Practice Management Workgroup for Pulmonary Contusion-Flail Chest. Eastern Association for the Surgery of Trauma. June 2006.
3. Perinetti EC. Contusión pulmonar. *Rev Med Univ* 2005;1:ISSN 1669-8991.
4. [http://www.medicosecuador.com/medicina\\_critica/rev\\_vol3\\_num1/contusion\\_pulmonar.html](http://www.medicosecuador.com/medicina_critica/rev_vol3_num1/contusion_pulmonar.html)
5. Brasel JK, Guse EC, Layde P, Weigelt AJ. Rib fractures: relationship with pneumonia and mortality. *Crit Care Med* 2006;34:1642-1646.
6. Tyburski LJ, Collinge DJ, Wilson FR, Eachempati RS. Pulmonary contusion: Quantifying the lesions on chest X-ray films and the factors affecting prognosis. *J Trauma* 1999;46 (5):833-838.
7. Vignesh T, Arunkumar AS, Kamat V. Outcome in patients with blunt chest trauma and pulmonary contusion. *Indian J Crit Care Med* 2004;82:73-77.
8. Devitt HJ, Molean FR, Koch JP. Anaesthetic management of acute blunt thoracic trauma. *Can J Anaesth* 1991;38:506-510.
9. Vázquez TJ. Anestesia en el paciente con trauma de tórax. *Revisita Mexicana de Anestesiología* 2007;30(1):S285-S293.